

蘇聯內務部公路總局批准

修建柏油混凝土道路鋪砌層 暫行技術規範

蘇聯內務部公路總局技術處製訂

袁 龍 蔚 譯

人民交通出版社

蘇聯內務部公路總局批准

修建柏油混凝土道路鋪砌層 暫行技術規範

蘇聯內務部公路總局技術處制訂

袁龍蔚譯

人民交通出版社

本「暫行技術規範」是蘇聯道路科學研究院工作人員、技術科學碩士M.A.澤列依席柯夫（「熱鋪柏油混凝土道路鋪砌層的修建」一章）及科學研究員E.H.柯茲洛瓦（「冷鋪細粒柏油混凝土」一章）編寫的。

本規範敘述了熱鋪與冷鋪柏油混凝土的用途、成份的選擇、製備、運送與儲存的方法以及修建鋪砌層時的檢驗與實驗室試驗。本書可供築路的工程技術人員與築路材料試驗所的工作人員參考。

本規範經蘇聯內務部公路總局1951年10月4日批准。

書號：1073-京

修建柏油混凝土道路鋪砌層 暫行技術規範

МВД СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА
НА СООРУЖЕНИЕ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ
ИЗ ДЕГТЕВОГО БЕТОНА

ДОРИЗДАТ

МОСКВА 1951

本書根據蘇聯道路出版社1951年莫斯科俄文版本譯出

袁 龍 蔚 譯

人民交通出版社 出版
（北京北兵馬司一號）

新 華 書 店 發 行
萃 斌 閣 印 刷 廠 印 刷

初編者：黃呈福 複審者：徐澄清

1955年6月北京第一版 1955年6月北京第一次印刷

開本：31"×43" 1/4 印張：1張

全書：43,000字 印數：1~3100册

定價（8）：0.32元

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六號）

目 錄

總 則

Ⅰ 柏油混凝土的定義及用途.....	1
Ⅱ 對材料及柏油混凝土所提出的要求.....	3
A. 石料	3
B. 結合料	5
Ⅲ 材料的驗收與儲存.....	5
第一章 熱鋪柏油混凝土	
A. 材料	8
B. 柏油混凝土	8
Ⅳ 柏油混凝土成份的選擇.....	10
Ⅴ 製備柏油混凝土前材料的準備.....	14
A. 石料	14
B. 柏油	15
Ⅵ 柏油混凝土的製備及向工地的運送.....	16
Ⅶ 柏油混凝土鋪砌層下的基層.....	17
Ⅷ 柏油混凝土的鋪築及壓實.....	17
Ⅸ 配製柏油混凝土混合料及修建柏油混凝土 鋪砌層時的檢查.....	22
A. 工廠中配製柏油混凝土混合料的檢查	22
B. 修建柏油混凝土鋪砌層時的檢查	25
B. 製就柏油混凝土鋪砌層的質量檢查	25
X 柏油混凝土的實驗室試驗.....	26

A. 實驗室的試驗	26
B. 試樣的選擇	27
B. 柏油混凝土混合料的製備及試驗前試樣的準備	28
Г. 試件的準備	29
Д. 試驗的方法	31

第二章 冷鋪細粒柏油混凝土

XI 冷鋪柏油混凝土的用途	37
XII 對材料及冷鋪柏油混凝土所提出的要求	37
A. 石料	37
B. 結合料	39
B. 冷鋪柏油混凝土	39
XIII 冷鋪柏油混凝土成份的選擇	40
XIV 工廠中材料的準備及冷鋪細粒柏油混凝土 混合料的製備	41
A. 柏油的準備	41
B. 石料的加熱與烘乾	42
B. 冷鋪柏油混凝土的製備	43
XV 冷鋪柏油混凝土混合料的儲存及運輸	43
XVI 冷鋪柏油混凝土鋪砌層下的基層準備	43
XVII 冷鋪柏油混凝土混合料的鋪砌及壓實	44
A. 厚度為3~5公分的冷鋪柏油混凝土鋪砌層	44
B. 採用冷鋪柏油混凝土作表面處治(冷鋪柏油 混凝土的防護層厚度達 1.5~2.5公分)	47
XVIII 準備柏油混凝土混合料及用它修建鋪砌層的檢查	48
XIX 冷鋪柏油混凝土混合料的試驗法	49
試件的製備	50
附 錄	52

總 則

工. 柏油混凝土的定義及用途

§ 1 所謂柏油混凝土係以柏油與各種粒度不同的碎石或天然軟質石料用人工配製之混合料經壓實後而成的築路材料。

根據鋪築與壓實的情況，柏油混凝土分為兩類：熱鋪柏油混凝土與冷鋪柏油混凝土。

本 L 暫行技術規範 1 第一章所述為熱鋪柏油混凝土，第二章為冷鋪柏油混凝土。

§ 2 柏油混凝土可用來修建國家標準 3572—47 中規定之 I、II、III 等路的鋪砌層，可用作路面的結構部份，亦可用作表面處治。

§ 3 根據柏油混凝土成份中最大及最主要部分之被結合料處治過的石料種類，柏油混凝土可分為下列幾種：

- a) 天然或人工碎石的柏油混凝土；
- b) 礫石或礫石材料的柏油混凝土；
- b) 天然砂或人工砂的柏油混凝土；
- r) 碎石與礫石混合料的柏油混凝土。

細碎的（小於 0.074 公厘）天然或人工石料（礦料粉）作為必要的組份加入上述各種柏油混凝土中。

§ 4 根據柏油混凝土中石料的最大粒度，柏油混凝土可分為三個主要類型：

- a) 粗粒柏油混凝土，其顆粒的最大尺寸為 35 公厘；

6) 中粒柏油混凝土，其顆粒的最大尺寸為25公厘；

б) 細粒柏油混凝土，其顆粒的最大尺寸小於15公厘，此中另一種是砂柏油混凝土，其顆粒最大尺寸為5(2)公厘。

§ 5 本規範適用於熱鋪柏油混凝土與 § 3 及 § 4 中所述之各種混合料，亦適用於由顆粒最大尺寸為10公厘的碎石所製成的冷鋪柏油混凝土。

§ 6 柏油混凝土鋪砌層可作成單層或雙層而鋪築於準備好的基層上，但冷鋪柏油混凝土除外，照例都是單層鋪築的。

§ 7 雙層鋪砌層可採用中粒與細粒的柏油混凝土（其中包括砂柏油混凝土）來作為上層，單層鋪砌層可採用各種柏油混凝土。

下層主要採用粗粒柏油混凝土，其中含有75%的大於2公厘的石料及較少數量的的小於0.074公厘的顆粒，或完全無此細顆粒。

§ 8 根據基層的種類，單層鋪砌層的鋪築厚度為3~6公分。

在用有機結合料處治的碎石、礫石或土壤基層上，鋪砌層的鋪築厚度為3~5公分，對粗粒柏油混凝土是採用厚度的上限，對中粒及細粒的柏油混凝土則採用厚度的下限。在高級碎石基層上鋪築單層鋪砌層時，須按混合料的規定用量增厚1公分，以便在整平表面時用來填補不平之處。

§ 9 根據基層的種類，雙層柏油混凝土應鋪成不同的厚度——由7至10公分。

上層厚度根據柏油混凝土的種類來決定，砂柏油混凝土的上層厚度應為2.5~3.5公分，而其他各種應為3~4公分。

下層厚度為4~5公分。如果鋪砌層的基層為鋪砌路時，則下層厚度應較上述規定增厚1公分。

§ 10 柏油混凝土鋪砌層應鋪築坡度為1.5~2.5%的橫坡。

§ 11 如在居民地區鋪築柏油混凝土鋪砌層時，可用表面處治法在鋪砌層上以瀝青來做防護層。

當道路坡度超過6%時，在粗粒、中粒以及其他各種柏油混凝土鋪砌層上也應做瀝青防護層。

II. 對材料及柏油混凝土所提出的要求

A. 石 料

§ 12 製備柏油混凝土准許採用天然或人工碎石、礫石及礫石材料^①。這些材料成份中之岩石的等級應不低於Ⅲ等。礫石中所含軟質岩石及風化岩石的顆粒應不多於8%。

僅在個別情況下，經蘇聯內務部公路總局許可後方准採用Ⅳ及Ⅴ等的岩石。

§ 13 碎石料之強度應相同，其顆粒形狀應接近於四面體或立方體。

採用礫石及礫石材料時，多用岩石結構及強度一樣的材料與圓滑顆粒較少的材料。

假如礫石大部分由堅硬的火成岩顆粒所組成，則僅當其中添加30%以上的碎石料時方准採用。

各種材料中不准許有污穢的摻和物，而在礫石及礫石材料中可以混有個別的粘土及灰泥塊。礫石材料中的粘土顆粒含量不得大於3%。

§ 14 碎石或礫石顆粒的最大粒度不得大於柏油混凝土鋪砌層上層構造厚度的0.6，並且不大於下層厚度的0.7。

① 冷鋪柏油混凝土不採用礫石及礫石材料。

§ 15 碎石材料的級配不予規定，但它在與其他材料（如砂、礫料粉）的混合料中應保證符合表 8 及表 11 中所推薦之柏油混凝土上層或下層石料級配的要求。

礫石材料級配欲達所期望的改變，可使用篩分法或加添適當成份（如礫石、砂、礫料粉等）。

§ 16 製備柏油混凝土准許使用天然石英砂及使用打碎堅硬岩石時所獲得的人工砂。

砂應由堅實未風化而且相當粗糙的銳角顆粒所組成，其中所含的粘土顆粒應不多於 3%。

§ 17 在含有細碎料及其他砂料（如果在製備砂柏油混凝土時需要的話）或含有碎石料、礫石或礫石材料（製備其他種類的柏油混凝土時所用）的混合料中，砂的級配應保證上下層柏油混凝土所需要的成份。

砂的大致級配列於表 1。

表 1

柏油混凝土的種類	按重量百分數計之顆粒數量， 礫料小於下列尺寸，公厘，%				
	5	2	0.25	0.15	0.074
粗粒或中粒柏油混凝土.....	100	80~100	30~75	10~40	0~5
砂柏油混凝土.....	100	80~100	35~60	10~35	0~5

§ 18 用結合料處治的作為柏油混凝土成份的石料，其最細的顆粒多半是小於 0.074 公厘者（礫料粉）。准許採用的有天然軟質石料及天然或人工碎石料：石灰石，白雲石，礫渣，水泥粉，燒煤及煉油母頁岩所得的爐灰。

〔附註〕 採用石灰石沒有任何限制。至於其他各種礦料粉，其中包括新的、初次採用的各種打碎料，只有在實驗室中作了柏油 混凝土混合料的必要試驗和仔細研究，且得到蘇聯內務部公路總局的同意後方准採用。

§ 19 礦料粉應乾燥、疏鬆、不含水溶性混合物，並在級配與孔隙度方面均能滿足表2所列的要求。

表 2

顆 粒 尺 寸	視岩石等級而定之級配 (按重量%計)			孔隙度, %, 不大於
	V	IV	I, II, III	
顆粒小於 1 公厘者.....	100	100	100	45
顆粒小於 0.074 公厘 (200 號篩) 者, 不少於.....	80	60	50	

Б. 結 合 料

§ 20 製備柏油混凝土可採用П-5、П-6、П-7及П-8 級的路用煤柏油，此柏油應滿足表 3 中所列之要求。此外，還可利用由柏油脂（見表4）與煤餾油份（見表5）或柏油脂與原柏油所製成的配合柏油。

III. 材料的驗收與儲存

§ 21 材料的質量與數量的驗收，應根據國家標準 4641-49 路用煤柏油規格及國家標準 1038-41 柏油脂規格，並遵照 蘇聯內務部公路總局 1948 年出版的「主要築路材料技術規範」來進行。

§ 22 從工廠發出的路用煤柏油、原煤焦樹脂物、煤餾油份及柏油脂均應附有說明書，其中註明供銷廠名及材料品質。

柏油的技術規範 (國家標準4641-49)

表 3

柏油等級	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	Д-5	Д-6	Д-7	Д-8
柏油性質								
比重, 不大於.....	1.20	1.22	1.22	1.24	1.24	1.25	1.25	1.26
粘滯度 (以秒計)								
С ₃₀	5~25	25~70	—	—	—	—	—	—
С ₃₀ ¹⁰	—	—	5~20	20~50	50~120	120~200	—	—
С ₅₀ ¹⁰	—	—	—	—	—	—	10~75	75~200
蒸餾成份 (按重量%計)								
至170°, 不大於.....	3	3	2	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
至270°, 不大於.....	20	20	20	15	15	15	10	10
至300°, 蒸餾至300°C後所得殘渣	15~35	15~35	不大於 30	不大於 25	不大於 25	不大於 25	不大於 20	不大於 20
的軟化點..... 含有物 (按重量%計)	不大於 45	不大於 45	15~65	15~65	20~65	25~65	35~70	40~70
游離碳.....	0~18	2~18	3~20	3~20	5~20	5~20	6~25	6~25
水, 不大於.....	3	3	1	1	1	0.5	0.5	0.5
酚 (體積%), 不大於	5	5	5	4	4	4	3	3
萘, 不大於.....	7	7	6	6	5	5	4	4

柏油脂的技術規範

表 4

號 數	性 質	指 標
1	軟化點，以°C 計（環球法）……………	75~85
2	游離碳含量，以%計……………	12~28
3	含水量，以%計，不大於……………	5.0

煤餾油份的技術規範

表 5

號 數	性 質	指 標
1	比重，20°時……………	1.10~1.13
2	蒸餾成份（按重量%計）……………	
	至210°，不大於……………	2.5
	至275°，不大於……………	12.5
	至360°，不小於……………	75
3	萘含量，以%計不大於……………	6
4	含水量，以%計不大於……………	1.5
5	當溫度為20°C時油份中之沉澱……………	無

§ 23 路用煤柏油、原煤焦樹脂物與煤餾油份，均須存放在儲油池內，該池須能保證所儲存之材料不受損失、沾污，並使地下水與空氣中的水份無法侵入。

柏油脂應放在有排水渠設備的場地上，場地應鋪有堅實的鋪板，並架設頂棚，以防日曬雨淋與沾污。

§ 24 碎石、礫石、礫石材料及砂均儲存於平整的露天場地上。

礦料粉儲存於有地板的室內以免受潮。

第一章 熱鋪柏油混凝土

§ 25 熱鋪柏油混凝土可用來鋪築單層或雙層的道路鋪砌層。

此類柏油混凝土可被製成粗粒、中粒及細粒者。

A. 材 料

§ 26 柏油混凝土所用的材料根據上述要求來確定。石料應滿足本規範 § 12~19 的要求。

柏油等級的選擇應根據氣候條件及施工時天氣情況參照表 6 的規定進行。

B. 柏 油 混 凝 土

§ 27 當在實驗室選擇柏油混凝土成份時，柏油混凝土試件的性質以及由拌合機中取出之混合料所製備的試件的性質，或取自鋪砌層而在實驗室中整形過的試件的性質，均應符合表 7 的各項要求。

如從鋪砌層中取試件之目的在於確定試件的性質指標是否與在實驗室中選擇柏油混凝土成份時所得之性質指標相同的話，則應在鋪砌層築成後三天以內採取試件。

如取試件的時間較遲，則須考慮試件的性質在大氣因素作用下所起的變化，主要應考慮柏油混凝土鋪砌層在鋪好後的最初三個月內所發生的變化。

表 6

路 用 柏 油 的 用 途

柏油混凝土用				防護層用	
寒冷及溫和氣候			熱的氣候		
冷	天	熱	天	冷	天
D-7			D-8		
$C_{50}^{10}=10\sim 40$ ①	$C_{50}^{10}=40\sim 75$	$C_{50}^{10}=40\sim 75$	$C_{50}^{10}=75\sim 150$	$C_{50}^{10}=150\sim 200$ ②	D-5
					D-6

① 用於各種柏油混凝土，包括砂柏油混凝土。

② 在強制式拌合機中製備柏油混凝土及在熱天中混合料運至工地的運距不大的情況下採用。

表 7

編號	試件的物理力學性質	單 位	柏油混凝土的性質指標
1	50°C時的抗壓極限強度(R_{50}), 不小於.....	公斤/平方公分	8
2	22°C時的抗壓極限強度(R_{22}), 不小於..... 並不大於.....	公斤/平方公分 公斤/平方公分	20 $4R_{50}$
3	22°C時在飽水狀態中的 抗壓極限強度(R_{BON}), 不小於.....	公斤/平方公分	$0.7R_{22}$
4	吸水率.....	體積%	1.5~5.0
5	膨脹性, 不大於.....	體積%	2.0

IV. 柏油混凝土成份的選擇

§ 28 在每種不同的情況下柏油混凝土的成份應根據現有材料的種類、性質，並根據初步設計中混凝土的用途而由實驗室來確定。選擇柏油混凝土混合料成份的目的在於保證所需混凝土質量的要求下，來確定材料(石料與結合料)的數量比例，而成份的選擇應在這些材料的適用性測定(參照 § 12~20)。以後進行。

§ 29 選擇柏油混凝土成份時必須考慮下列基本原理：

1. 柏油混凝土試件的物理力學性質不僅決定於柏油的品質與數量，亦決定於不同粒度之石料顆粒的性質與數量比例。

柏油混凝土顆粒的粘結強度是以22°與50°時之抗壓極限強度指標數值及這些數值隨柏油混凝土溫度的改變或水份的影響而發生的變化程度來表示的。溫度與水份是影響道路鋪砌層穩定性的兩個主要因素。

2. 柏油混凝土的物理力學性質不是固定不變的。柏油混凝土

土的性質與地瀝青混凝土的性質相反，在製備後的初期它的性質變化得特別顯著，這主要是由於煤柏油在大氣因素的影響下發生了性質的變化。

柏油混凝土中所含煤柏油的粘滯度要比地瀝青混凝土中所含瀝青的粘滯度為小。在柏油混凝土製備後的最初三個月內，材料劇烈硬化，此後柏油的成份與粘滯度變化較慢，但能繼續不斷的變化，此即謂之老化過程。柏油的老化過程要比石油來源的其他結合料強烈得多。

由於柏油性質變化而引起之柏油混凝土物理力學性質的改變，就能使其顆粒的粘結強度增大（可由 22° 與 50° 時抗壓極限強度的提高來斷定），同時也使其耐水性與緊密度增加。

3. 在柏油混凝土中含有多角形表面粗糙的大粒石料，能提高柏油混凝土顆粒的粘結強度。當石料的其他成份的比例恰當時，其中所含小於0.074公厘之顆粒能增加柏油混凝土的強度與穩定性。柏油粘滯度愈低與柏油混凝土中之石料愈小，則其中所含小於0.074公厘之顆粒亦應愈多，以使柏油混凝土能達到足夠的力學穩定性。

改變石料顆粒的尺寸與數量比例、柏油的粘滯度與數量，可用各種不同的材料來設計一定性質的柏油混凝土成份。

當石料級配的選擇恰當時，柏油的過多或不足都會減低柏油混凝土的力學強度。柏油過多至一定程度時，雖然減小了柏油混凝土的孔隙度，但亦降低了柏油混凝土的耐熱性。柏油不足就會增大孔隙度及降低耐水性。

上述的一些物理力學性質是：溫度昇高時的強度與這一強度隨溫度的降低或增高所發生的變化程度僅可以用來鑑定熱鋪柏油混凝土，因為正確設計的冷鋪柏油混凝土所含的柏油數量較少，所以當溫度增高時柏油鋪砌層不易產生波浪形與發生移

動。另一方面熱鋪柏油混凝土比冷鋪柏油混凝土的耐水性要大得多，但由於冷鋪柏油混凝土中所含的柏油較少，所以在水飽和的情況下，其強度會大大地減低。

§ 30 在保證符合表 7 對質量要求的條件下，可用現有的任一方法（仿效地瀝青結合料的方法，用莫斯科公路局的方法，按照級配曲綫方法等）來選擇柏油混凝土的成份。

在柏油混凝土混合料中的石料係根據級配曲綫來確定，其大致的級配列於表 8。

如按級配曲綫選擇柏油混凝土的成份，則可利用表 8 中的資料。

在這種情況下，成份的選擇依下述進行。

1. 根據現有石料級配的記錄與 § 29 中的規定，來擬定這些材料的數量比例，並將所得混合料的成份與表 8 中所列之級配範圍加以比較（或繪於遞減係數為 0.70~0.90 的級配曲綫上）。

如擬定的成份不出表 8 所規定的標準範圍（或在級配極限曲綫內能繪出圓滑而無曲折的曲綫）即認為選擇完畢；反之，石料的數量比例須加以改變。

選擇成份時不應很接近於表 8 所規定之顆粒成份的上下限（或緊沿級配極限曲綫的邊），以免在施工時設計成份超出級配曲綫範圍的可能性太大。

2. 選擇了成份後，須測定許多混合料試件的物理力學性質，以確定柏油的用量，這些試件中柏油的含量均相差 0.5%。各種柏油混凝土的柏油含量，其大致範圍如表 8 所示。

柏油最佳含量的確定是按 22° 時（多半用於冷天或暖和天氣及潮濕氣候鋪築鋪砌層時）或 50° 時（多半用於炎熱、乾燥氣候鋪築鋪砌層時）的抗壓極限強度最大指標，並按表 7 的要求